

35.C15364



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

KAZUYUKI SHIGETA

Application No.: 09/853,662

Filed: May 14, 2001

For: IMAGE DISPLAY APPARATUS
AND METHOD

Examiner: N.Y.A.

Group Art Unit: 2671

September 6, 2001

RECEIVED

SEP 10 2001

Technology Center 2600

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Applications

2000-146233, filed May 18, 2000;

2000-206027, filed July 7, 2000; and

2001-139842, filed May 10, 2001.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No.

29,296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN196972v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



17704 00/0
09/05/2002
SP:267

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月18日

出願番号

Application Number:

特願2000-146233

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

SEP 10 2001

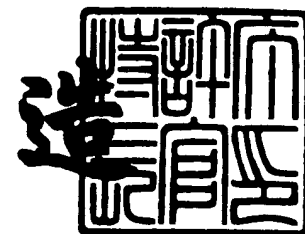
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3049927

【書類名】 特許願

【整理番号】 4227037

【提出日】 平成12年 5月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明の名称】 画像表示装置および方法

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

 【氏名】 繁田 和之

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086287

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103931

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002048

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 1 4 6 2 3 3

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射した光を変調して出射する空間変調手段と、前記空間変調手段に入射する光として複数の異なる色の光を作成して、時間的に切り替えて照明する照明手段と、前記空間変調手段から出射した光を画像表示面に投射する投射手段とを有した画像表示装置において、

前記照明手段は、前記複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 複数の色の照明期間の間毎に設けた白色の照明を行う期間において、白輝度の強調処理を分散して行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記複数の色の照明期間の間毎に設けた白色の照明を行う期間に同期して、前記空間変調手段に与える白輝度の強調信号の期間を、白色の照明を行う期間以上に長く、白色以外の照明光の期間にまたがるように設定したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記空間変調手段は時分割で変調を行う空間変調素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記空間変調手段は、液晶を用いた空間変調素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記空間変調手段は、MEMS 型の空間変調素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 7】 前記空間変調手段は、マイクロミラーを配列した空間変調素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 8】 前記照明手段は、複数の異なる透過波長帯域の領域に分割された回転カラーフィルタにより、色順次の照明光を作成することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 9】 前記照明手段は、異なる透過波長帯域を有した複数の液晶フィルタを切り替えることにより、色順次の照明光を作成することを特徴とする請

求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 1 0】 前記照明手段は、LED などの光源を切り替えることにより、色順次の照明光を作成することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 1 1】 複数の異なる色の光を作成して、時間的に切り替えて空間変調手段を照明し、この空間変調手段が変調して出射した光を画像表示面に投射する画像表示方法において、

前記複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を設けることを特徴とする画像表示方法。

【請求項 1 2】 複数の色の照明期間の間毎に設けた白色の照明を行う期間において、白輝度の強調処理を分散して行うことを特徴とする請求項 1 1 記載の画像表示方法。

【請求項 1 3】 前記複数の色の照明期間の間毎に設けた白色の照明を行う期間に同期して、前記空間変調手段に与える白輝度の強調信号の期間を、白色の照明を行う期間以上に長く、白色以外の照明光の期間にまたがるように設定することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 記載の画像表示方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の画像表示装置における各手段の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを格納した記録媒体

【請求項 1 5】 請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の画像表示方法をコンピュータを用いて実現するためのプログラムを格納した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置に関わり、特に色順次切り替え方式により画像を表示する表示部を有した画像表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、大画面の表示装置において、映画やTV、ホームビデオ、プレゼンター

ション、TV会議などのさまざまな映像ソースをオフィスや家庭で利用する場面が増加している。こうした中で、従来のCRTや液晶のように多値表示可能な画素を面内で順次走査して表示する表示装置と異なり、2値表示の画素を用いて、各表示値をビット毎にパルス幅変調（PWM）してビット毎の時分割で表示を行うことにより多階調表示を実現する表示装置がある。こうした時分割表示を行う表示装置としてはプラズマディスプレイや、強誘電液晶（FLC）やテキサスインスツルメンツ（TI）社のDMDデバイスなどのMEMS（microelectromechanical systems）型の素子などに代表される2値表示可能な空間変調素子を用いたリア型プロジェクションTVや投射型のプロジェクターなどがある。このような中で、ディスプレイの構成自体は、より簡潔な構成として安価で軽量の表示部を実現することにより、消費者が購入しやすい製品を提供することが望まれている。

【0003】

プロジェクターなどの投射型の表示装置において、1枚の空間変調素子により、各色の画像を順番に表示を行い、観察者の視覚上で合成を行うことでカラー表示を実現する単板式の色順次切り替え方式の表示装置は、従来の3板式と比較して空間変調素子や周辺回路のコストが1/3になるばかりでなく、光学系や電気回路系などが簡略化されるため、こうした安価で軽量の表示部を実現する方法のひとつである。色を順次切り替える方法としては、カラーフィルタを高速応答可能な液晶で形成して切り替える方式や、円盤状のカラーフィルタを回転させて切り替える方法などがある。

【0004】

図3に、従来用いられている表示装置の例として、単板式の投射型表示装置の構成図を示す。同図において、3-1は、画像信号（映像信号）の入力部であり、3-2は入力した映像信号の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を調整するとともに、表示素子の駆動に適したパルス幅変調の時分割信号に変換する画像信号処理と、表示素子の駆動用パルスを生成するタイミング生成を行う信号処理部である。

【0005】

3-3は、表示素子への時分割信号を伝送するデータバスであり、3-4は表示素子への駆動パルスを送る制御線である。3-5は、強誘電液晶（F L C）やテキサスインスツルメンツ社のDMDデバイスなどのMEMS（microelectromechanical systems）型の素子などに代表される2値表示の空間変調素子であり、光を反射する反射型表示素子である。また、3-6は、光源用のランプであり、投射型表示装置としてはメタルハライドランプなどが用いられる。3-7はこのランプを駆動するバラストと電源である。

【 0 0 0 6 】

3-8は、ランプ3-6からの光を回転式のカラーフィルタ3-12を通過させて、時間的に変化する単色の光を作成して、空間変調素子3-5を照射するための照明用の光学系である。3-9および3-10が、レンズである。また、3-11が回転カラーフィルタを回転するモータ駆動部であり、3-12がカラーフィルタ板である。また、3-16が、このカラーフィルタ上を透過する照明用の光の集光されたスポット部を示している。

【 0 0 0 7 】

3-13は、空間変調素子3-5により空間変調を受けた表示情報を有した光を、表示スクリーン3-15に対して投射表示するための投射用の光学系である。3-14がレンズである。また、3-15がスクリーンである。

【 0 0 0 8 】

ランプ3-6から出射した光は、回転カラーフィルタ3-12を通過することにより、R G Bの色順次の照明光に変換される。空間変調素子3-5は、入力部3-1から入力する映像信号を信号処理部3-2で時分割信号に変換した駆動信号3-3、3-4に基づいて、2値のパルス幅変調を行った空間変調光を反射する。こうして得られた空間変調後の光は、投射光学系3-13によりスクリーン3-15上に投影表示される。

【 0 0 0 9 】

図4に、図3の3-12に相当するカラーフィルタ板の例を示す。この例では、カラーフィルタは3分割されており、4-1はR（赤）、4-2はG（緑）、4-3は、B（青）の色成分を透過するよう設計されたカラーフィルタである。ここで、4-4、4-5、4-6は、各色間の境界部である。

【 0 0 1 0 】

図 5 に、図 3 の 3-2 に相当する信号処理部の構成例を示す。5-1 は、画像信号の入力部であり、図 3 の 3-1 に相当する。入力部 5-1 のうち、5-2-1 が画像信号の入力端子であり、5-3-1 がこの入力信号の水平同期信号（IHD）の入力端子、5-4-1 がこの入力信号の垂直同期信号（IVD）の入力端子、5-5-1 がこの入力信号のクロック（ICK）の入力端子である。また、5-2-2、5-2-3、5-2-4、5-2-5 は画像信号のデータバスであり、5-3-2 がこの入力信号の水平同期信号（IHD）の信号線、5-4-2 がこの入力信号の垂直同期信号（IVD）の信号線、5-5-2 がこの入力信号のクロック（ICK）の信号線である。

【 0 0 1 1 】

5-6 は画像入力部であり、例えば標準化団体 DDWG (Digital Display Working Group) が標準化した DVI (Digital Visual Interface) 規格などに採用されている画像の伝送方式である TMD S 方式の信号を受信して、RGB 各 8 ビット計 24 ビットのデータにデコードするデコーダや、あるいは、IEEE 1394 経由で伝送された MPEG 形式の圧縮信号を受信して、RGB 各 8 ビット計 24 ビットのデータにデコードするデコーダなどをふくんだ画像信号の受信部である。

【 0 0 1 2 】

5-7 はフォーマット変換部であり、画像表示部の表示画素数に合わない解像度の画像信号に対して適当な倍率変換と補間処理からなる解像度変換や画像の更新周波数の変換、ノンインターレース化処理、カラーマトリクス変換などを行う部分である。また、5-8 は、フォーマット変換部の画像処理に必要な画像格納領域としてのメモリ部である。5-20 はこのメモリ部の制御線群であり、5-21 はこのメモリ部とフォーマット変換部間のデータをやりとりするためのデータ線群である。5-9 は、水晶発振器である。フォーマット変換部 5-7 は、この水晶発振器で作成したクロック（OCK）を基に、図 5 に不図示のマイコン部の制御に従い、フォーマット変換以降の同期を取るための水平同期信号（OHD）と垂直同期信号（OVD）を作成する。5-10 は、水平同期信号（OHD）の信号線であり、5-11 は、垂直同期信号（OVD）の信号線であり、5-12 は水晶発振器で作成したクロ

ック（OCLK）の信号線である。

【0013】

5-13は、フォーマット変換後の画像信号を受けて、表示部上の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を、図5に不図示のマイコン部の制御に従い調整する画質調整部である。

【0014】

5-14は、順次走査する通常の画像信号を、パルス幅変調（PWM）による時分割表示信号に変換するための、PWM変換部であり、5-15は、このPWM変調後のデータの順序と表示期間を記述した時分割駆動シーケンスの記憶部であり、5-16はこの時分割駆動シーケンスを受けて、PWM変換部5-14と画像表示部としての空間変調素子の駆動タイミングを生成するPWM駆動タイミング生成部である。5-17は、時分割駆動シーケンス記憶部5-15からPWM駆動タイミング作成部5-16への駆動シーケンスデータの伝送線であり、5-18-1は、PWM駆動タイミング生成部5-16で生成された駆動パルス等の制御線群（図3の3-4に相当する）である。また、5-18-2は、画像表示部としての空間変調素子への駆動パルス等の制御信号の出力端子である。また、5-19-1は、PWM変換部5-14で変換された画像データのデータバス（図3の3-3に相当する）であり、5-19-2は、空間変調素子への画像データの出力端子である。

【0015】

PWM駆動タイミング生成部5-16で時分割駆動シーケンス記憶部5-15のシーケンスデータに従ってPWM変換部5-14の制御信号と表示素子の駆動パルスが生成される。これにより、信号処理部に入力した画像は、適当なフォーマット変換と画質調整を行われた後、PWM変換部5-14で時分割駆動信号に変換されるとともに、PWM変換部と表示素子の両者が同期をとって駆動される。

【0016】

図6に、図5のPWM変換部5-14でPWM変調した後の表示データ列の例を示す。図6において、横軸方向が時間を表し、6-1が1フィールド中のRGB各色の画面表示のスタートパルスである。6-2の期間はRの期間、6-3の期間はGの期間であり、図には不図示であるが、次の期間がBの期間である。

【 0 0 1 7 】

6-4は、RのPWM変調した表示データであり、ここでは簡単化のため、6ビット信号で表している。6-6が1ビット目、6-7が2ビット目、6-8が3ビット目、6-9が4ビット目、6-10が5ビット目、6-11が6ビット目である。2ビット目6-7は1ビット目6-6の倍の長さ、3ビット目6-8は2ビット目6-7の倍の長さというように、ビットが進むたびに倍ずつパルスの長さが増加する。このビットに対応したパルス幅に信号が変調され、空間変調素子での光の反射が行われることで、1フィールド中の各色期間の積分値で、各フィールドの色画面毎の画像の表示が行われる。6-5が、R同様GのPWM変調した表示データであり、6-12が1ビット目、6-13が2ビット目、6-14が3ビット目、6-15が4ビット目、6-16が5ビット目、6-17が6ビット目である。

【 0 0 1 8 】

ここで、空間変調素子において6-18の期間はBとRの表示期間の間の非表示期間であり、6-19はRの表示期間、6-20の期間はRとGの表示期間の間の非表示期間であり、6-21はGの表示期間を示している。

【 0 0 1 9 】

ここで、回転カラーフィルタ上の照射光のスポット径とカラーフィルタの色境界の位置関係を考える。図7において、7-1は回転カラーフィルタ上の照射光のスポットを示しており、7-2はこのスポットで照射する空間変調素子の対応する位置を示すため、スポット上に空間変調素子の外形を模式的に示したものである。また、7-3はカラーフィルタ板の回転中心であり、7-4、7-5はカラーフィルタの異なる色フィルタの境界が、7-6および7-7の各点を横切る位置を示している。図7で明らかなように、色フィルタの境界は先ず空間変調素子の7-6に相当する点を通過し、その後少し遅れて7-7に相当する点を通過する。このように、空間変調素子の7-6に相当する点を色フィルタの境界が横切る時間と、7-7に相当する点を色フィルタの境界が横切る時間が異なるため、この間の期間では同じ空間変調素子の画面上に異なる2色の光を照射していることになる。

【 0 0 2 0 】

再び図6に戻ると、6-22は図7の7-6の点でのカラーフィルタの色期間を示し

、6-23がRの期間、6-24がGの期間である。また、6-25は図7の7-7の点でのカラーフィルタの色期間を示し、6-26がRの期間、6-27がGの間である。

【0021】

図6で分かるように、6-28および6-29の期間では、同じ空間変調素子の画面上に異なる2色の光が照射されており、このように回転式色フィルタの場合には、スポット光がフィルタの境界を通過している間、混色が生じてしまっている。また、同様の問題は液晶のカラーフィルタを切り替えて用いた場合も発生して、この場合は各色の色フィルタの切り替わり時の液晶の応答時間の間、混色が生じる。従来は、こうした混色発生期間は非表示期間として利用していなかった。もしくは、混色があるものの、輝度をかせぐ目的で、そのまま表示期間として利用していた。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの方法は画質の低下をとまなう問題がある。切り替え期間を非表示期間にする方法は、光の利用期間が短くなるため、輝度の低下をもたらすことになる。また、そのまま表示期間として利用していた場合は混色が発生するため、色純度が低下してしまう。

【0023】

特に、色順次切り替え方式特有の問題である色割れ現象（カラーブレイクダウン現象）を抑える方法として、画面の更新周波数を高くした場合などは、1つの色の表示期間に対するこの混色の発生する切り替わり期間の割合が増大するため、著しく表示品位を損なってしまう。また、色割れ現象対策で画面の更新周波数を高くすることは、表示部に高速な動作速度を要求するため、画面の更新周波数を高くする方法以外で低減することも望まれる。

【0024】

本発明は、特別な電気回路や空間変調素子を用いたり、光学系の高性能化や大規模化を行ったりすることなく、安価に、高画質な画像表示装置を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため、本発明の画像表示装置は、入射した光を変調して出射する空間変調手段と、前記空間変調手段に入射する光として複数の異なる色の光を作成して、時間的に切り替えて照明する照明手段と、前記空間変調手段から出射した光を画像表示面に投射する投射手段とを有した画像表示装置において、前記照明手段は、複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を有することを特徴とする。

【0026】

また、本発明の画像表示方法は、複数の異なる色の光を作成して、時間的に切り替えて空間変調手段を照明し、この空間変調手段が変調して出射した光を画像表示面に投射する画像表示方法において、前記複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を設けることを特徴とする。

【0027】

前記表示素子としては、液晶を用いた空間変調素子、MEMS型の空間変調素子、マイクロミラーを配列した空間変調素子など、入射した光を変調して出射する素子であればなんでもよい。これらの空間変調素子は、時分割駆動で多値表示を実現する2値の表示デバイスに限らず、通常の液晶のようにアナログ階調の信号を画素に充電するタイプの多値デバイスなど、色順次表示を実現できるものであればなんでもよい。

【0028】

前記照明手段としては、複数の異なる透過波長帯域の領域に分割された回転カラーフィルタにより、色順次の照明光を作成するものや、異なる透過波長帯域を有した複数の液晶フィルタを切り替えることにより、色順次の照明光を作成するもの、またはLEDなどの光源を切り替えることにより、色順次の照明光を作成するものなどを用いることができる。

【0029】

本発明は、さらに、上記の画像表示装置を構成する各手段の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムや、上記の画像表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして、記録媒体や通信媒体を介して提供することがで

きる。

【0030】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態に係る画像表示装置は、異なる色の光を順次切り替えて空間変調素子を照明して、得られた色順次の空間変調光を用いて画像表示を行う画像表示装置において、各色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を挿入することにより、白輝度の強調処理を各色の間で分散して行う構成とした。さらに、白輝度の強調信号の挿入期間を、白色の照明を行う期間以上の長さに設定を行い、白色以外の照明光の期間にまたがるように設定した。

【0031】

これにより、従来は混色を起こすため表示に利用できなかった色の境界の期間を利用可能として、光の利用効率を向上する。また、従来はこの色の境界期間でいくらか発生していた混色についても、異なる色同士にまたがることなくするため色純度が向上する。

【0032】

【実施例1】

本発明を適用した第1の実施例として、単板式の投射型画像表示装置の例を示す。ここで、第1の実施例における投射型画像表示装置の構成は回転カラーフィルタ板の構成を除き図3と同様である。ここで、図3の3-12に該当する回転カラーフィルタ板が、本実施例の特徴を最も良く表し、図1の構成となっている。

【0033】

図1において、カラーフィルタは従来（図3）の3分割に加えて、RとG、GとB、BとRの3つのカラー境界領域に白（W）の3つの領域が設定されている。1-1はR（赤）、1-2はG（緑）、1-3は、B（青）の色成分を透過するよう設計されたカラーフィルタである。ここで、1-4、1-5、1-6が、各色間の境界領域に設定された白（W）の3つの領域である。

【0034】

本実施例では、このカラー境界領域において、白領域を設定して、白輝度強調処理を分散して行うことを特徴とする。ここで、分散して行うという意味は、1

画面＝1フィールドの中で、R、G、Bの表示同様1つの白領域でのみ白表示を行うのではなく、RとG、GとB、BとRの3つのカラー境界領域に白表示のPWM（パルス幅変調）信号を分けて表示を行うという意味である。

【0035】

ここで、白輝度強調処理について説明する。RGBの各色の信号を順次表示するカラーフィールドシーケンシャル表示方式は、R表示の場合はGとB、G表示の場合はRとB、B表示の場合はGとRの光成分を捨てるため、基本的に光の利用効率は1/3程度となり、輝度が十分でない。これを補うため、一定の信号レベルを超えた白信号レベルに対しては、白表示領域において、白輝度強調信号による表示を行うことで擬似的に白色の輝度を強調する方法が知られている。図8は、こうした白輝度強調機能を有した表示装置のカラーフィルタの構成例である。8-1はR（赤）、8-2はG（緑）、8-3は、B（青）の色成分を透過するよう設計されたカラーフィルタである。ここで、8-4が、白（W）の強調表示に用いられる領域である。

【0036】

図9は、表示装置が表示する表示輝度レベルの説明図である。縦軸が表示装置の表示輝度レベルを示している。9-1と9-4の実線部分は0～100%までの階段状に変化する信号レベルに対応した表示輝度レベルを示している。また、9-6の破線部分が白輝度強調処理により実現される100～200%までの表示輝度レベルを示している。9-2と9-3は、9-1上の点であり、9-7と9-9は、9-4上の点である。9-8と9-10は、9-6上の点である。また、9-5の太い破線が白輝度強調信号による白表示部の表示輝度レベルである。

【0037】

白輝度強調処理を行わない通常の場合は、9-1に示すように100%までが、表示可能なレベルである。通常は、RGB各色にこの信号に対応した信号が与えられ、0～100%までの間で輝度が表示される。このため、9-2から9-3までの輝度範囲が表示装置の表示範囲となる。

【0038】

白輝度強調処理を行う場合、表示装置は一定の信号レベルを超えた信号に対し

て、RとGとBに共通した白信号を抽出して、白領域で9-5の輝度強調信号に対応した表示を行う。

また、このとき各色の信号から抽出した白信号を除いた差分の信号を、各色の表示領域で表示する。9-4が、この差分信号による表示に対応する。これにより、9-4と9-5を合成した輝度レベル9-6が、最終的に実現される表示輝度レベルになる。これにより、9-7は9-8に、9-9は9-10に表示輝度レベルが変換されて表示される。

【 0 0 3 9 】

こうした、白輝度強調処理は白の表示ピークを強調する意味では有効な方法であるが、カラーフィルタを3分割から4分割に増やすため、表示領域に対する照射スポット光の照射領域の割合が増加して光の利用効率が低下する原因にもなっている。また、各色の境界領域は混色が発生する可能性がある。本発明は、白輝度強調処理におけるこうした問題に対する対処も含まれている。

【 0 0 4 0 】

再び、本実施例の説明に戻る。図2に、本実施例において図1のカラーフィルタを用いたときのPWM変調した後の表示データ列の例を示す。図2において、横軸方向は時間を表し、2-1は1フィールド中のRGB各領域と各色領域間の白領域との合計6領域の表示スタートパルスである。2-2の期間がRの信号の表示期間、2-3の期間がGの信号の表示期間であり、図には不図示であるが同様にBの信号の表示期間がある。2-4a、2-4b、2-4cが、本実施例で設定した各色領域間の白輝度強調信号の表示期間である。

【 0 0 4 1 】

2-5は、本実施例のPWM変調した表示データであり、ここでは簡単化のため、6ビット信号で表している。2-6～2-11はRのPWM変調した表示データを示し、2-6が1ビット目、2-7が2ビット目、2-8が3ビット目、2-9が4ビット目、2-10が5ビット目、2-11が6ビット目である。2-12～2-17は、R同様GのPWM変調した表示データであり、2-12が1ビット目、2-13が2ビット目、2-14が3ビット目、2-15が4ビット目、2-16が5ビット目、2-17が6ビット目である。

【 0 0 4 2 】

さらに、2-18a、2-18b、2-18cが、白輝度強調信号である。ここでは、簡単化のために、2-18a、2-18b、2-18cとも同じ長さの或る一定のパルス幅の1階調の信号としているが、RGB信号同様複数のビットで複数階調の信号を適用しても良い。また、この実施例のように同じパルス幅の信号を表示するのではなく、3つの各白表示領域に異なるパルス幅や階調ビットを割り振り、2-18a、2-18b、2-18cを一順した結果として所望の白強調表示が得られるように設定しても良い。

【0043】

ここで、回転カラーフィルタ上の照射光のスポット径とカラーフィルタの色境界の位置関係は、従来例同様図7で示される。図2において、2-19は図7の7-6の点でのカラーフィルタの色期間を示し、2-22がRの期間、2-24がGの期間、2-26がBの期間である。そして、2-21、2-23、2-25が図1のカラーフィルタのそれぞれ1-6、1-4、1-5の白期間（W）を示している。

【0044】

また、2-20は図7の7-7の点でのカラーフィルタの色期間を示し、2-29がRの期間、2-31がGの期間、2-27がBの期間である。そして、2-28、2-30、2-32が図1のカラーフィルタのそれぞれ1-6、1-4、1-5の白期間を示している。

【0045】

図2で分かるように、2-34、2-37、2-40の期間では、図7の7-6の点と7-7の点の両者同時にカラーフィルタが白領域となっていて、白輝度強調信号が入力しているため、本来の白輝度強調処理が行われる領域である。

【0046】

また、2-33の領域では、図7の7-6の点では白領域であるが、7-7の点は、Bの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はB）の照明光が照射されていることが分かる。また、2-36の領域では、図7の7-6の点では白領域であるが、7-7の点は、Rの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はR）の照明光が照射されていることが分かる。2-39の領域では、図7の7-6の点では白領域であるが、7-7の点は、Gの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はG）の照明光が照射されていることがわかる。この各2-33、2-36、2-39の各色の割合は、カラーフィルタと表示装置の同期位相な

どによってまちまちになるため、表示装置毎にばらつく可能性がある。しかし、同じ表示装置では、2-33、2-36、2-39の各色の割合は同じであり、信号としては白輝度強調信号2-18a、2-18b、2-18cが与えられているので、一順した結果は白強調表示の効果が得られるようになっている。このため、従来問題になっていたカラーフィルタ境界部での混色の問題をなくすことができる。

【 0 0 4 7 】

同様に、2-35の領域では、図7の7-7の点では白領域であるが、7-6の点は、Rの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はR）の照明光が照射されていることが分かる。また、2-38の領域では、図7の7-7の点では白領域であるが、7-6の点は、Gの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はG）の照明光が照射されていることが分かる。2-41の領域では、図7の7-7の点では白領域であるが、7-6の点は、Bの領域となっていて、表示素子面内では白に他の色（この場合はB）の照明光が照射されていることが分かる。この各2-35、2-38、2-41の各色の割合は同じであり、信号としては白輝度強調信号2-18a、2-18b、2-18cが与えられているので、一順した結果は白強調表示の効果が得られ、混色も発生しない。

【 0 0 4 8 】

このように、2-34、2-37、2-40の期間のみでなく、2-33、2-36、2-39および2-35、2-38、2-41の期間でも白輝度強調表示を行えるため、カラーフィルタの回転している期間を有効に表示に利用でき、輝度を向上できる。また、色純度の低下も回避している。

【 0 0 4 9 】

特に、カラーフィールドシーケンシャルと呼ばれる色順次切り替え方式の表示装置の場合は、特有の問題である色割れ現象（カラーブレイクダウン現象）を抑える方法として、画面の更新周波数を高くするために回転フィルタの分割数を多くする対策をとるが、こうした場合に従来は、1つの色の表示期間に対する切り替わり期間の割合が増大するため、前述の輝度低下と色純度の低下が増大してしまう。こうした意味でも、本実施例の構成をとることはますます重要になってくる。

【 0 0 5 0 】

カラーフィルタのカラー境界領域に別の領域を設定する例としては、特開平 0 9 - 1 4 9 3 5 0（テキサスインスツルメンツ）がある。しかし、この例は、カラー境界領域に、各色の中性濃度の領域を設けるのが特徴であり、その目的はデータの最下位ビット（LSB）の時間を増大することである。本発明の目的は、輝度の増加および、色純度の低下の防止であるため、目的および効果がまったく異なる。

【 0 0 5 1 】

また、特開平 1 0 - 7 8 5 5 0（テキサスインスツルメンツ）には、カラー境界領域で白輝度強調を行う発明が公開されている。この例では、輝度を上げる目的は一致するが、本発明のようにカラーフィルタ上に白領域を設定せずに、カラー境界領域の部分のみで白強調信号を与えるので、その白強調効果は本発明の約 1 / 3 どまりになってしまう。本発明は、カラー境界領域のみではなく、カラー境界部に白領域を設定したことにより、効率的な輝度強調処理を行うと共に、カラー領域が分離することで混色を防止して色純度の低下を防止していることが特徴になっている。

【 0 0 5 2 】

【実施例 2】

実施例 1 では、色順次切り替え方式の投射型の画像表示装置において、回転カラーフィルタの色領域の間に白領域を設ける例を示したが、本発明は複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を設けたことが特徴であり、色順次切り替え方式であれば、すべての表示装置に適用可能である。例えば、各色成分を透過可能な液晶フィルタを 3 枚用意して、RGB 各色の照明光を作成する照明手段を設けた投射型表示装置や、3 色の LED を順番に発光してその照明光を反射して表示を行うヘッドマウントディスプレイなどの小型の表示装置などがある。また、空間変調素子も、強誘電型液晶（FLC）に代表される高速な応答性を有する液晶や、テキサスインスツルメンツ社の DMD 素子に代表される MEMS 型の空間変調素子などが考えられる。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 に第 2 の実施例として、各色成分を透過可能な液晶フィルタを 3 枚用意して、RGB 各色の照明光を作成する照明手段を設けた投射型表示装置の構成例を示す。図 1 0 において、10-1 は、画像信号の入力部であり、10-2 は入力した映像信号の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を調整するとともに、表示素子の駆動に適したパルス幅変調の時分割信号に変換する画像信号処理と、表示素子の駆動用パルス生成するタイミング生成を行う信号処理部である。10-3 は、表示素子への時分割信号を伝送するデータバスであり、10-4 は表示素子への駆動パルスを伝送する制御線である。

【 0 0 5 4 】

10-5 は、強誘電液晶 (F L C) やテキサスインスツルメンツ社の DMD デバイスなどの MEMS (microelectromechanical systems) 型の素子などに代表される 2 値表示の空間変調素子であり、光を反射する反射型表示素子である。また、10-6 は、光源用のランプであり、投射型表示装置としてはメタルハライドランプなどが用いられる。10-7 はこのランプを駆動するバラストと電源である。

【 0 0 5 5 】

10-8 は、各色成分を透過可能な 3 枚の液晶フィルタにより、時間的に変化する RGB 単色の光を作成して、空間変調素子 10-5 を照射するための照明用の光学系である。10-9 および 10-10 が、レンズである。また、10-20 が 3 枚の液晶フィルタの駆動部であり、10-17、10-18、10-19 が各色を透過する液晶フィルタである。また、10-21 がこの液晶フィルタを駆動するための信号線および制御線である。また、10-16 が、この液晶カラーフィルタ上を透過する照明用の光の集光されたスポット部を示している。

【 0 0 5 6 】

10-13 は、空間変調素子 10-5 により空間変調を受けた表示情報を有した光を、表示スクリーン 10-15 に対して投射表示するための投射用の光学系である。10-14 がレンズである。また、10-15 がスクリーンである。

【 0 0 5 7 】

ランプ 10-6 から出射した光は、液晶カラーフィルタ 10-17、10-18、10-19 を通過することにより、RGB の色順次の照明光に変換される。空間変調素子 10-5 は

、入力部10-1から入力する映像信号を信号処理部10-2で時分割信号に変換した駆動信号10-3、10-4に基づいて、2値のパルス幅変調を行った空間変調光を反射する。こうして得られた空間変調後の光は、投射光学系10-13によりスクリーン10-15上に投影表示される。

【0058】

本実施例では、この液晶カラーフィルタ10-17、10-18、10-19の切り替える間に、いずれのフィルタも透過して、白色の照明を行う期間を設けて、白輝度強調処理を行う構成としている。

【0059】

このときの、PWM変調した後の表示データ列の例を図11に示す。

図11において、横軸方向は時間を表し、11-1は1フィールド中のRGB各領域と各色領域間の白領域の合計6領域の表示スタートパルスである。11-2の期間はRの信号の表示期間、11-3の期間はGの信号の表示期間であり、図には不図示であるが同様にBの信号の表示期間がある。11-4a、11-4b、11-4cが、本発明で設定した各色領域間の白輝度強調信号の表示期間である。

【0060】

11-5は、本実施例のPWM変調した表示データであり、ここでは簡単化のため、6ビット信号で表している。11-6～11-11はRのPWM変調した表示データを示し、11-6が1ビット目、11-7が2ビット目、11-8が3ビット目、11-9が4ビット目、11-10が5ビット目、11-11が6ビット目である。

【0061】

11-12～11-17は、R同様GのPWM変調した表示データであり、11-12が1ビット目、11-13が2ビット目、11-14が3ビット目、11-15が4ビット目、11-16が5ビット目、11-17が6ビット目である。さらに、11-18a、11-18b、11-18cが、白輝度強調信号である。ここでは、簡単化のために、11-18a、11-18b、11-18cとも同じ長さの或る一定のパルス幅の1階調の信号としているが、RGB信号同様複数のビットで複数階調の信号を適用しても良い。また、この実施例のように同じパルス幅の信号を表示するのではなく、各白領域に異なるパルス幅や階調ビットを割り振り、11-18a、11-18b、11-18cを一順した結果として所望の白強調

表示が得られるように設定しても良い。

【 0 0 6 2 】

ここで、液晶カラーフィルタには、信号が印加されてから実際の透過率に変化するまでの応答時間が存在する。したがって、従来の方式では、各液晶カラーフィルタの切り替え時に各液晶カラーフィルタの遷移する期間が存在するため、色純度を重視する場合は、この期間を表示することができず、光の利用効率が低下していた。また、輝度をかせぐために、この各液晶カラーフィルタの遷移する期間も表示に利用した場合は、混色が発生して色純度が低下していた。本実施例では、各色期間の間に白期間を設けることで、実施例 1 同様光の利用効率の向上と色純度の低下の防止を行う。

【 0 0 6 3 】

11-19はRの液晶カラーフィルタの透過率、11-20はGの液晶カラーフィルタの透過率、11-21はBの液晶カラーフィルタの透過率の変化を表している。11-19から11-21において、“High”レベルが透過率が高い期間であり、“Low”レベルが透過率の低い期間である。

【 0 0 6 4 】

図11で分かるように、11-34、11-37、11-40の期間では、すべての液晶カラーフィルタの透過率が高く、白色光を透過する期間となっていて、白輝度強調信号が入力しているため、本来の白輝度強調処理が行われる領域である。

【 0 0 6 5 】

また、11-33の領域では、Bの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、RとGは液晶の応答期間になっていることが分かる。また、11-36の領域では、Rの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、GとBは液晶の応答期間になっていることが分かる。11-39の領域では、Gの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、RとBは液晶の応答期間になっていることがわかる。この各11-33、11-36、11-39の各色の割合は、液晶カラーフィルタの応答と表示装置の同期位相などによってまちまちになるため、表示装置毎にばらつく可能性がある。しかし、同じ表示装置では、11-33、11-36、11-39の各色の応答速度はほぼ同じであり、信号としては白輝度強調信号11-18a、11-18b、11-18cが与

えられているので、一順した結果は白強調表示の効果が得られるようになっている。このため、従来問題になっていた液晶カラーフィルタの応答期間での混色の問題をなくすことができている。

【 0 0 6 6 】

同様に、11-35の領域では、Rの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、GとBは液晶の応答期間になっていることが分かる。また、11-38の領域では、Gの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、RとBは液晶の応答期間になっていることが分かる。11-41の領域では、Bの液晶カラーフィルタは透過率の高い期間であるが、RとGは液晶の応答期間になっていることが分かる。この各11-35、11-38、11-41の各色の割合は同じであり、信号としては白輝度強調信号11-18a、11-18b、11-18cが与えられているので、一順した結果は白強調表示の効果が得られ、混色も発生しない。

【 0 0 6 7 】

このように、11-34、11-37、11-40の期間のみでなく、11-33、11-36、11-39および11-35、11-38、11-41の期間でも白輝度強調表示を行えるため、カラーフィルタの回転している期間を有効に表示に利用でき、輝度を向上できる。また、色純度の低下も回避している。

【 0 0 6 8 】

【発明の効果】

以上述べたように、色順次切り替え方式の表示装置において、従来は色純度の低下を起こすため表示に利用できなかった各色の境界の期間を利用可能として、光の利用効率を向上させることができる。また、白輝度強調信号を与える期間を、白色照明期間以上に設定することにより、従来各色の境界期間で異なる色同士にまたがり発生していた混色がなくなるばかりでなく、各色期間を一順して合成した結果が白輝度強調信号として表示に寄与するため、色純度が向上する。この結果、特別な電器回路や光学系の高性能化や、大規模化を行うことなく、安価に、高画質な画像表示装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例を適用した回転カラーフィルタの構成図で

ある。

【図 2】 本発明の第 1 の実施例における動作を説明するためのタイミング図である。

【図 3】 カラーフィールドシーケンシャルを用いた単板式投射型画像表示装置の構成図である。

【図 4】 従来のカラーフィールドシーケンシャルにおける回転カラーフィルタの構成例である。

【図 5】 画像表示装置の画像処理部の構成図である。

【図 6】 従来例における動作を説明するためのタイミング図である。

【図 7】 従来例における動作を説明するための説明図である。

【図 8】 従来の白輝度強調処理を行う回転カラーフィルタの構成図である。

【図 9】 白輝度強調処理の動作を説明するための説明図である。

【図 10】 本発明の第 2 の実施例における単板式投射型画像表示装置の構成図である。

【図 11】 本発明の第 2 の実施例における動作を説明するためのタイミング図である。

【符号の説明】 1-1: R (赤) のカラーフィルタ、1-2: G (緑) のカラーフィルタ、1-3: B (青) のカラーフィルタ、1-4, 1-5, 1-6: 各色の境界部に設けた白領域、2-1: R G B W 各領域の画面表示のスタートパルス、2-2: R の表示期間、2-3: G の表示期間、2-4a, 2-4b, 2-4c: 白輝度強調信号の表示期間、2-5: PWM 変調した表示データ、2-6: R の 1 ビット目の表示データ、2-7: R の 2 ビット目の表示データ、2-8: R の 3 ビット目の表示データ、2-9: R の 4 ビット目の表示データ、2-10: R の 5 ビット目の表示データ、2-11: R の 6 ビット目の表示データ、2-12: G の 1 ビット目の表示データ、2-13: G の 2 ビット目の表示データ、2-14: G の 3 ビット目の表示データ、2-15: G の 4 ビット目の表示データ、2-16: G の 5 ビット目の表示データ、2-17: G の 6 ビット目の表示データ、2-18a, 2-18b, 2-18c: 白輝度強調信号の表示データ、2-19: 7-6 の点でのカラーフィルタの色期間、2-20: 7-7 の点でのカラーフィルタの色期間、2-21: 7-6

の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2-22：7-6の点でのカラーフィルタが赤領域の期間、2-23：7-6の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2：24：7-6の点でのカラーフィルタが緑領域の期間、2-25：7-6の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2-26：7-6の点でのカラーフィルタが青領域の期間、2-27：7-7の点でのカラーフィルタが青領域の期間、2-28：7-7の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2-29：7-7の点でのカラーフィルタが赤領域の期間、2-30：7-7の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2-31：7-7の点でのカラーフィルタが緑領域の期間、2-32：7-7の点でのカラーフィルタが白領域の期間、2-33, 2-34, 2-35, 2-36, 2-37, 2-38, 2-39, 2-40, 2-41：白表示期間、3-1：画像信号の入力部、3-2：信号処理部、3-3：データバス、3-4：制御線、3-5：空間変調素子、3-6：光源用のランプ、3-7：バラストと電源、3-8：照明用の光学系、3-9, 3-10：レンズ、3-11：モータ駆動部、3-12：カラーフィルタ板、3-13：投射用の光学系、3-14：レンズ、3-15：スクリーン、3-16：スポット部、4-1：R（赤）のカラーフィルタ、4-2：G（緑）のカラーフィルタ、4-3：B（青）のカラーフィルタ、4-4, 4-5, 4-6：各色間の境界部、5-1：画像信号の入力部、5-2-1：画像信号の入力端子、5-3-1：水平同期信号（IHD）の入力端子、5-4-1：垂直同期信号（IVD）の入力端子、5-5-1：クロック（ICLK）の入力端子、5-2-2, 5-2-3, 5-2-4, 5-2-5：画像信号のデータバス、5-3-2：水平同期信号（IHD）の信号線、5-4-2：垂直同期信号（IVD）の信号線、5-5-2：クロック（ICLK）の信号線、5-6：画像入力部、5-7：フォーマット変換部、5-8：メモリ部、5-20：メモリ部の制御線群、5-21：メモリ部のデータ線群、5-9：水晶発振器、5-10：水平同期信号（OHD）の信号線、5-11：垂直同期信号（OVD）の信号線、5-12：クロック（OCLK）の信号線、5-13：画質調整部、5-14：PWM変換部、5-15：PWMシーケンスの記憶部、5-16：PWM駆動タイミング生成部、5-17：駆動シーケンスデータの伝送線、5-18-1：駆動パルス等の制御線群、5-18-2：駆動パルス等の制御信号の出力端子、5-19-1：画像データのデータバス、5-19-2：画像データの出力端子、6-1 画面表示のスタートパルス、6-2：Rの期間、6-3：Gの期間、6-4：RのPWM変調した表示データ、6-6：RのPWM変調した表示データの1ビット目、6-7：RのPWM変調した表示データの2ビット目、6

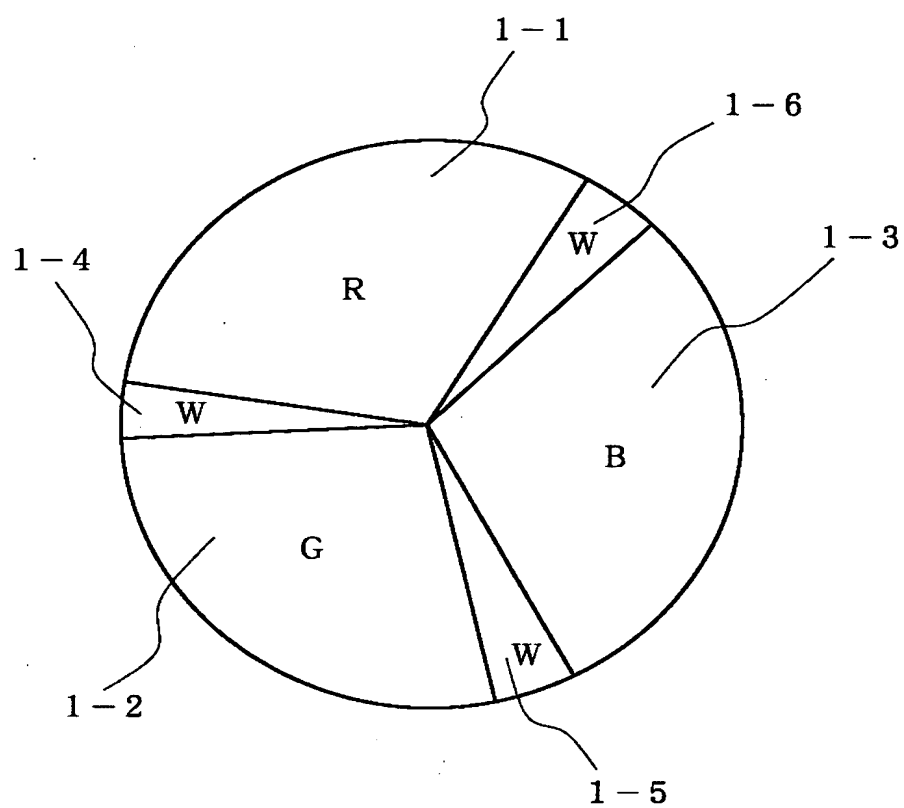
-8: RのPWM変調した表示データの3ビット目、6-9: RのPWM変調した表示データの4ビット目、6-10: RのPWM変調した表示データの5ビット目、6-11: RのPWM変調した表示データの6ビット目、6-5: GのPWM変調した表示データ、6-12: GのPWM変調した表示データ1ビット目、6-13: GのPWM変調した表示データ2ビット目、6-14: GのPWM変調した表示データ3ビット目、6-15: GのPWM変調した表示データ4ビット目、6-16: GのPWM変調した表示データ5ビット目、6-17: GのPWM変調した表示データ6ビット目、6-18: BとRの表示期間の間の非表示期間、6-19: Rの表示期間、6-20: RとGの表示期間の間の非表示期間、6-21: Gの表示期間、7-1: 照射光のスポット、7-2: スポット上に模式的に示した空間変調素子の外形、7-3: カラーフィルタ板の回転中心、7-4, 7-5: カラーフィルタの異なる色フィルタの境界が各点を横切る位置、7-6, 7-7: 空間変調素子の点、8-1: R(赤)のカラーフィルタ、8-2: G(緑)のカラーフィルタ、8-3: B(青)のカラーフィルタ、8-4: 白(W)のカラーフィルタ、9-1, 9-4: 表示輝度レベル、9-6: 白輝度強調処理により実現される表示輝度レベル、9-2, 9-3: 9-1上の信号点、9-7, 9-9: 9-4上の信号点、9-8, 9-10: 9-6上の信号点、9-5: 白輝度強調信号による白表示部の表示輝度レベル、10-1: 画像信号の入力部、10-2: 信号処理部、10-3: データバス、10-4: 制御線、10-5: 空間変調素子、10-6: 光源用のランプ、10-7: バラストと電源、10-8: 照明用の光学系、10-9, 10-10: レンズ、10-13: 投射用の光学系、10-14: レンズ、10-15: スクリーン、10-16: スポット部、10-17, 10-18, 10-19: 液晶カラーフィルタ、10-20: 液晶カラーフィルタの駆動部、10-21: 液晶カラーフィルタの信号線および制御線、11-1: RGBW各領域の画面表示のスタートパルス、11-2: Rの表示期間、11-3: Gの表示期間、11-4a, 11-4b, 11-4c: 白輝度強調信号の表示期間、11-5: PWM変調した表示データ、11-6: Rの1ビット目の表示データ、11-7: Rの2ビット目の表示データ、11-8: Rの3ビット目の表示データ、11-9: Rの4ビット目の表示データ、11-10: Rの5ビット目の表示データ、11-11: Rの6ビット目の表示データ、11-12: Gの1ビット目の表示データ、11-13: Gの2ビット目の表示データ、11-14: Gの3ビット目の表示データ、11-15: Gの4ビット目の表示データ、11-16: Gの5ビット目の表示デ

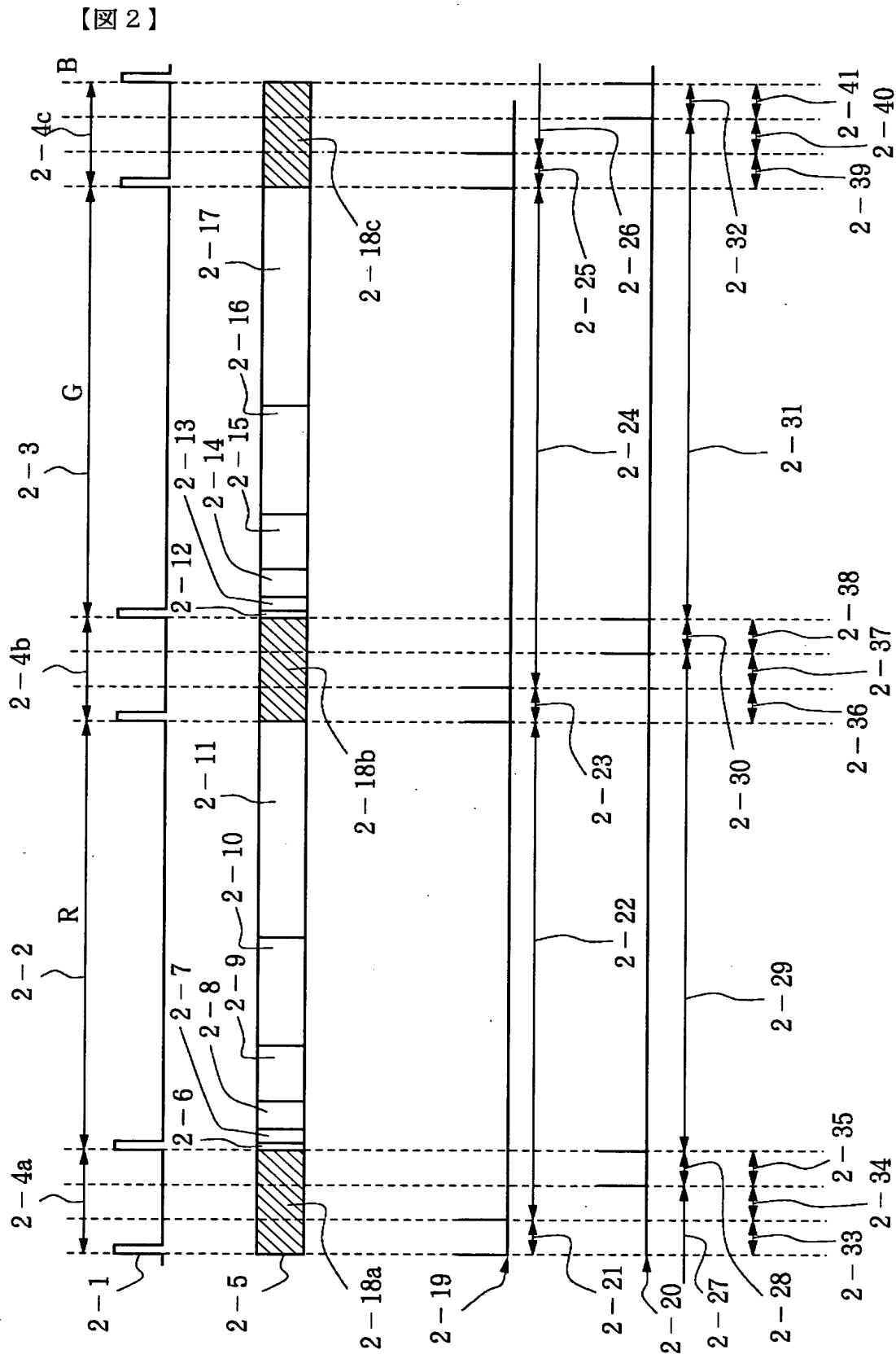
ータ、11-17：Gの6ビット目の表示データ、11-18a, 11-18b, 11-18c：白輝度強調信号の表示データ、11-19：Rの液晶カラーフィルタの表示波形、11-20：Gの液晶カラーフィルタの表示波形、11-21：Bの液晶カラーフィルタの表示波形、11-33, 11-34, 11-35, 11-36, 11-37, 11-38, 11-39, 11-40, 11-41：白表示期間。

【書類名】

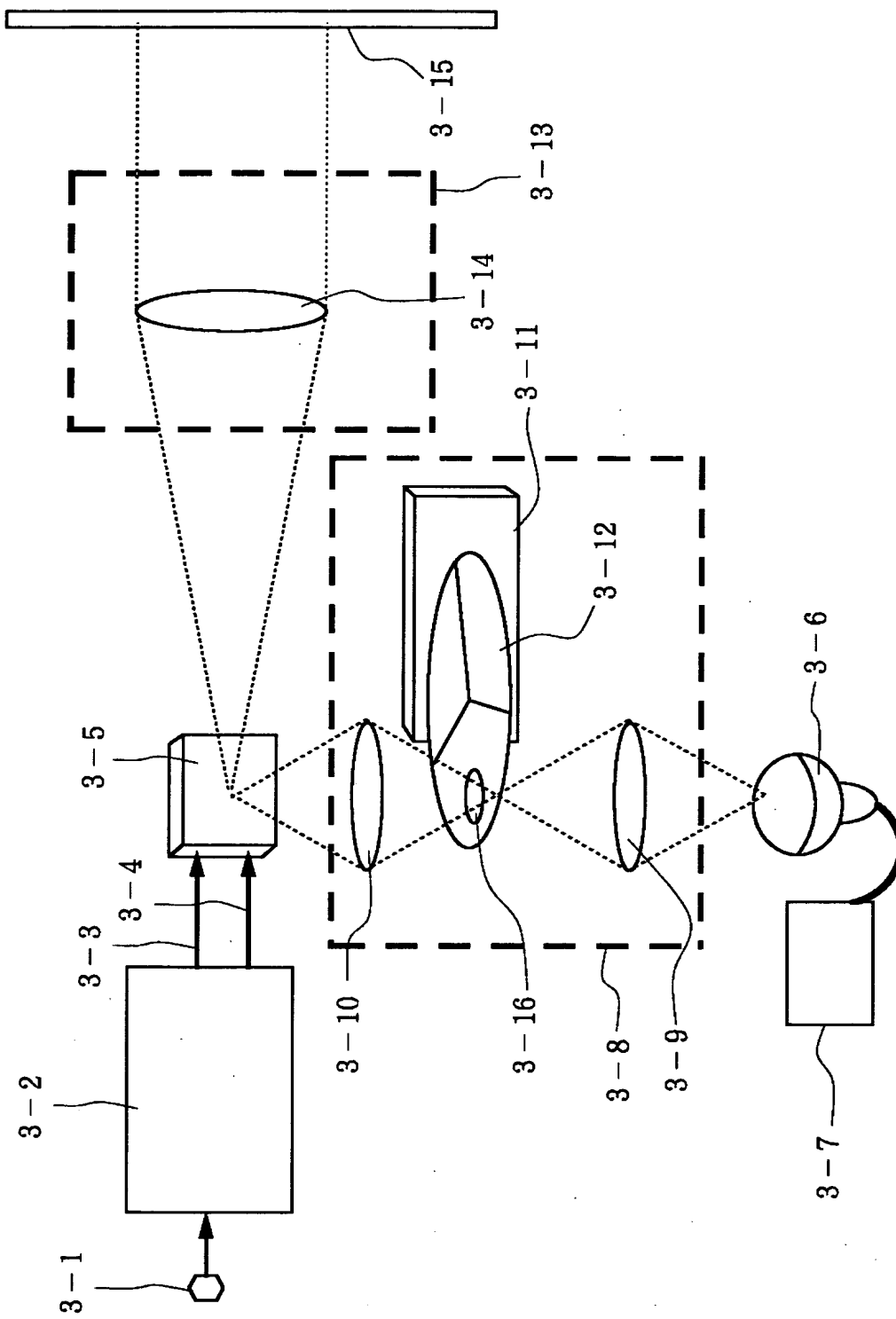
図面

【図 1】

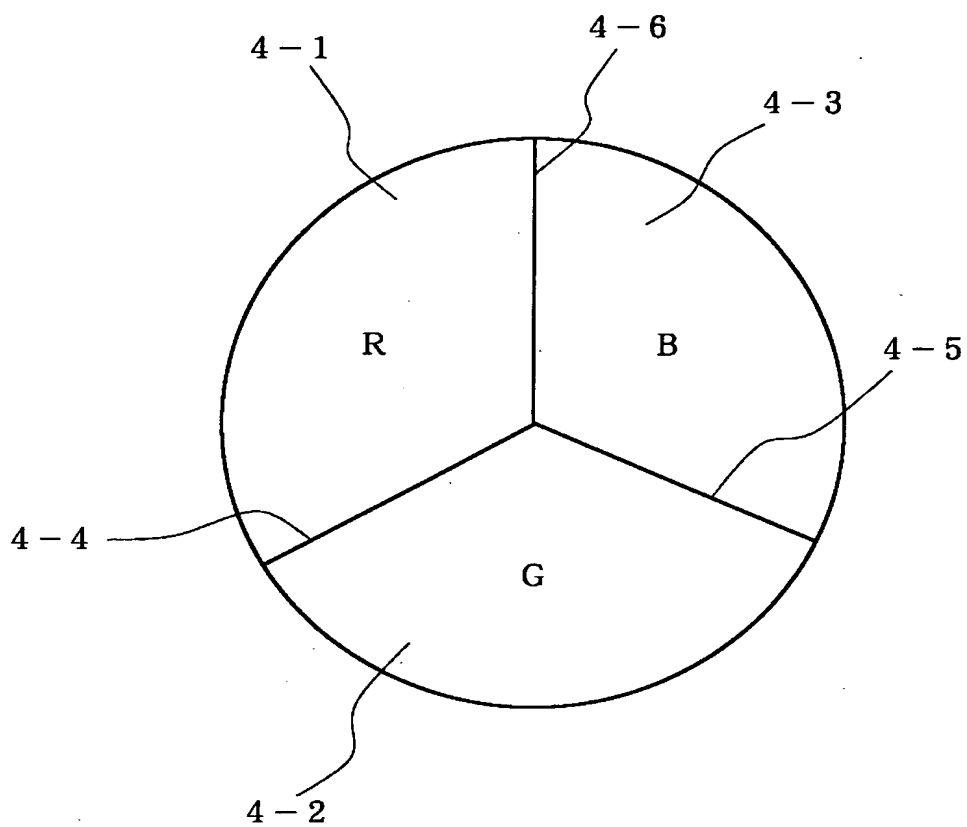




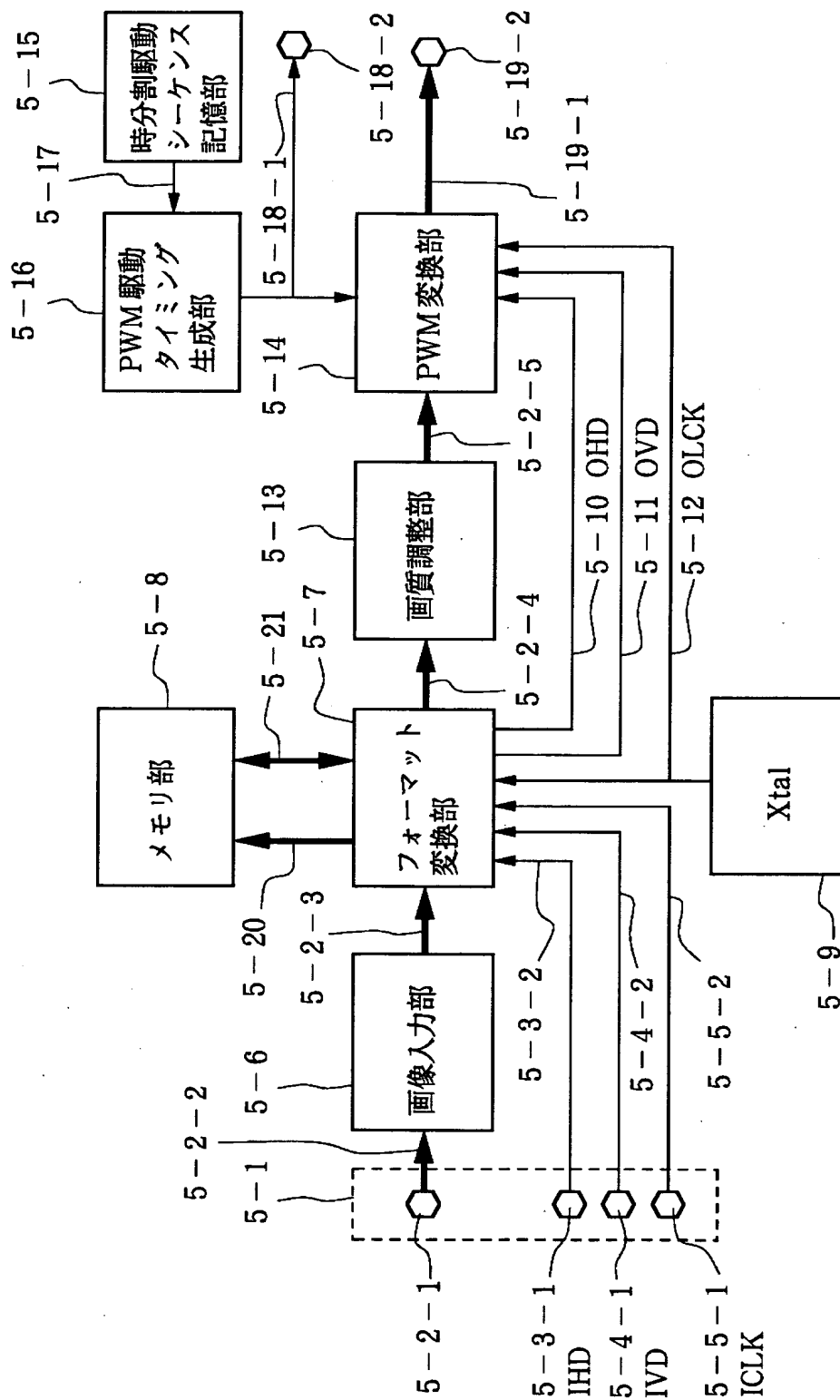
【図 3】



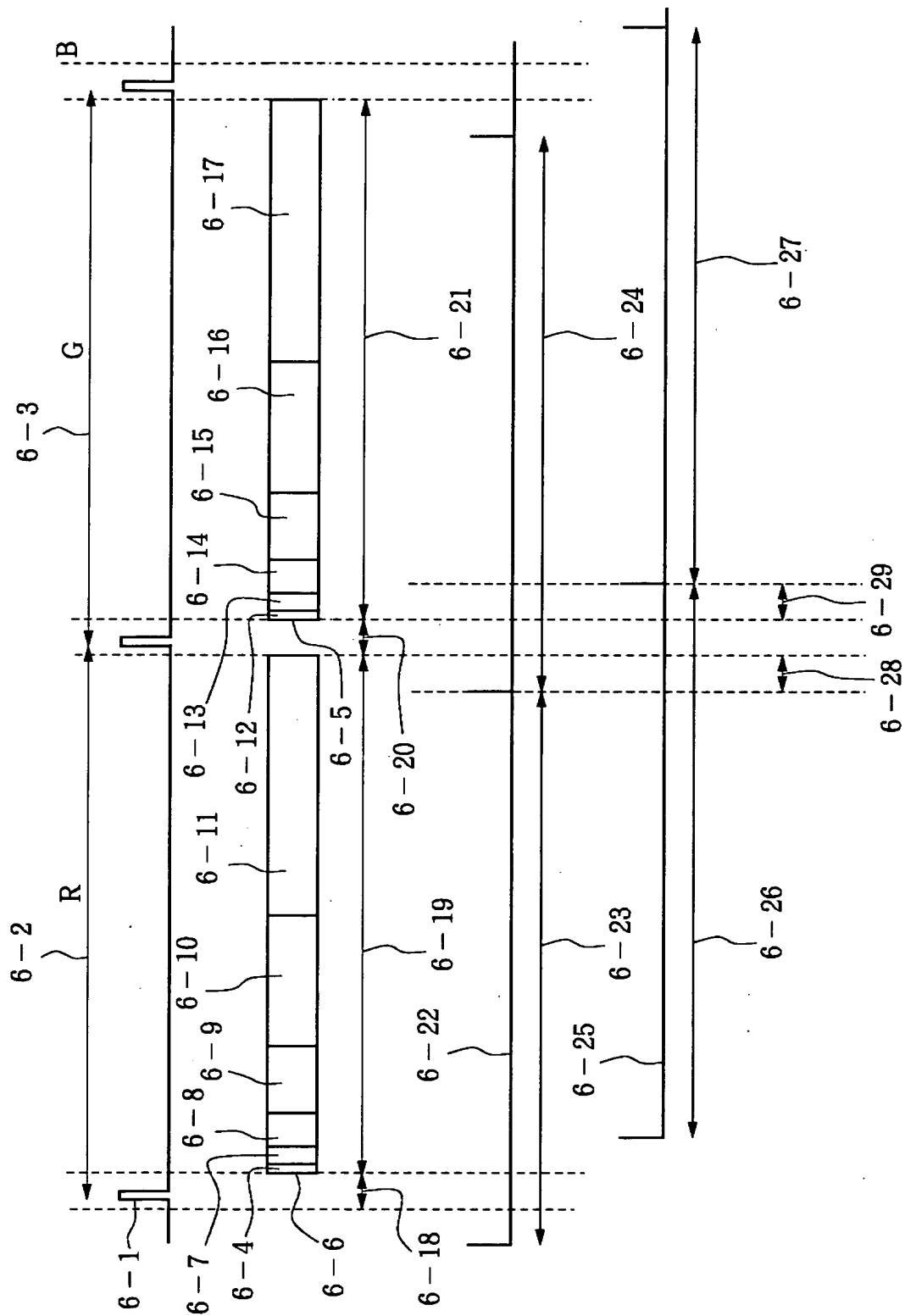
【図 4】



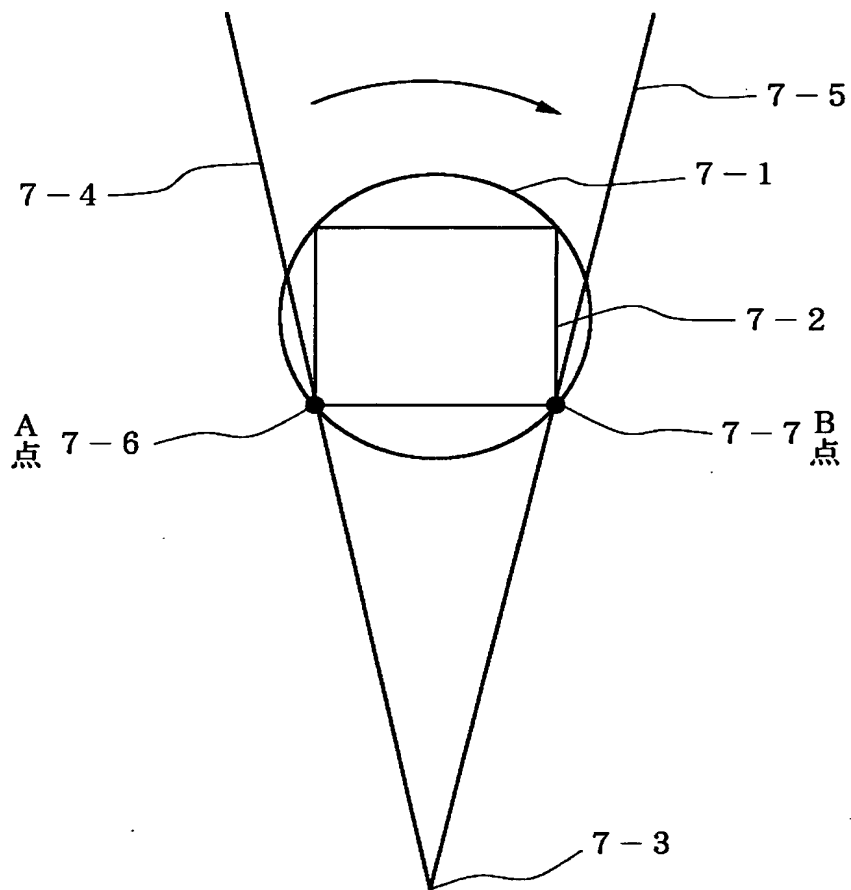
【図 5】



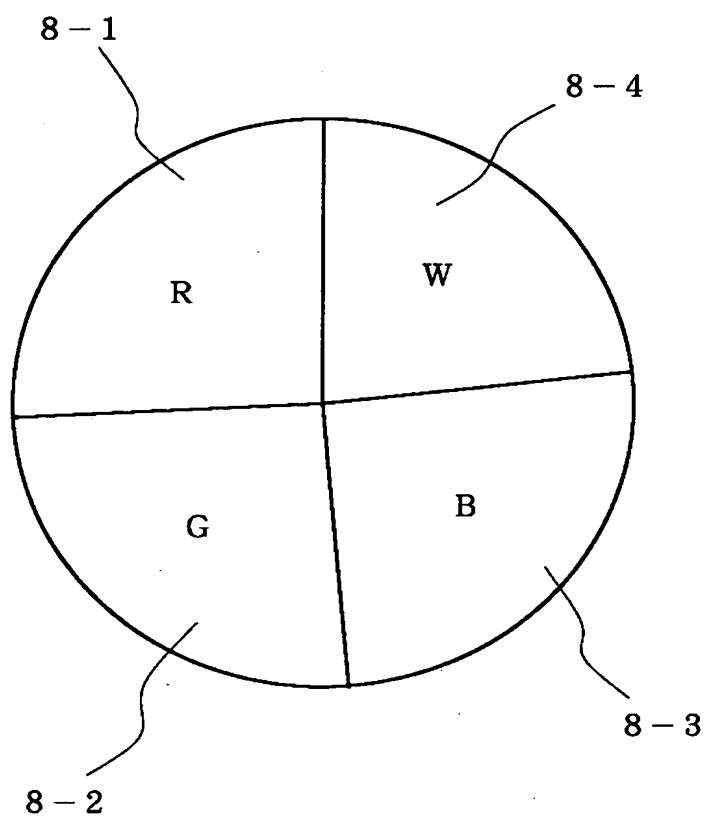
【図 6】



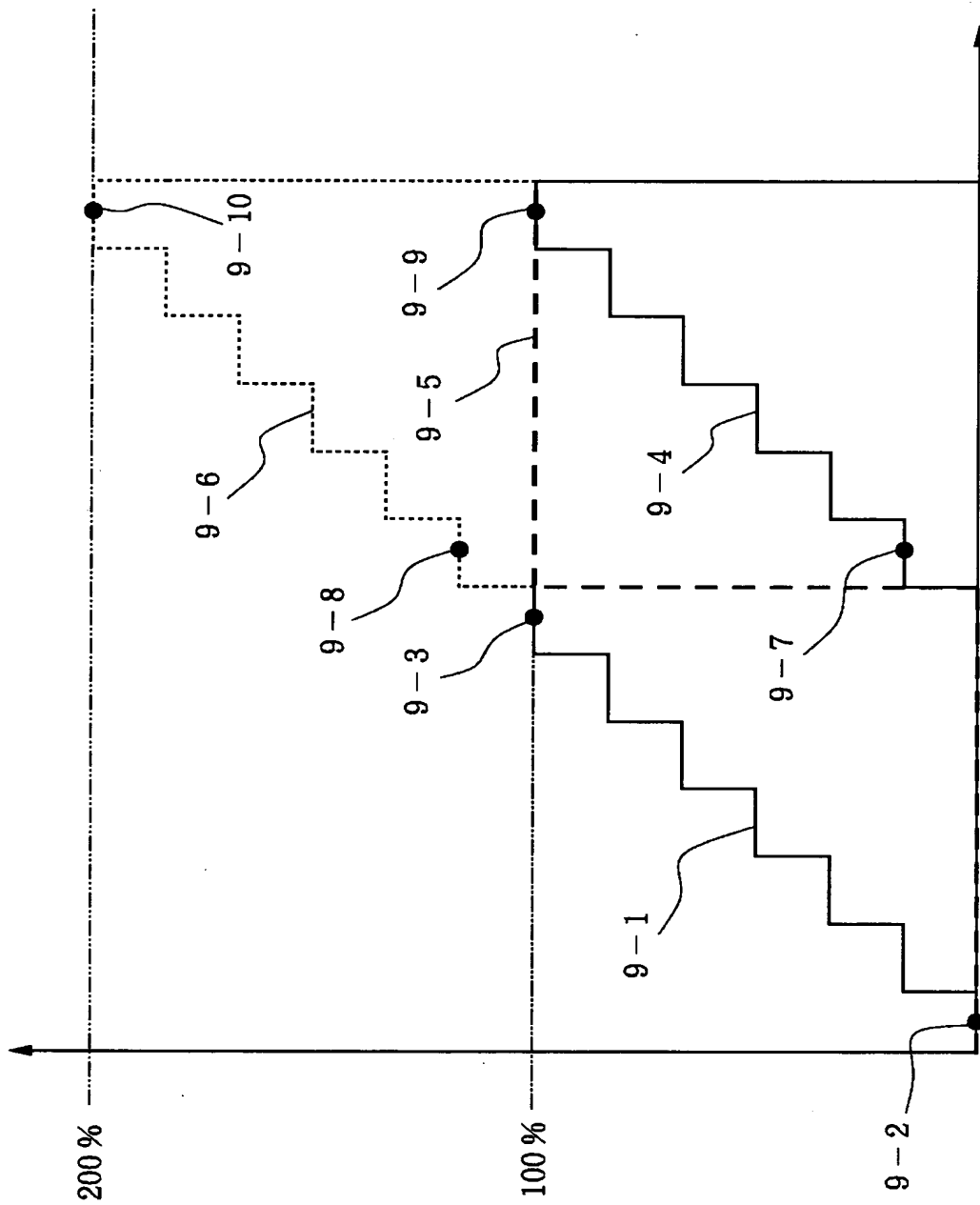
【图 7】



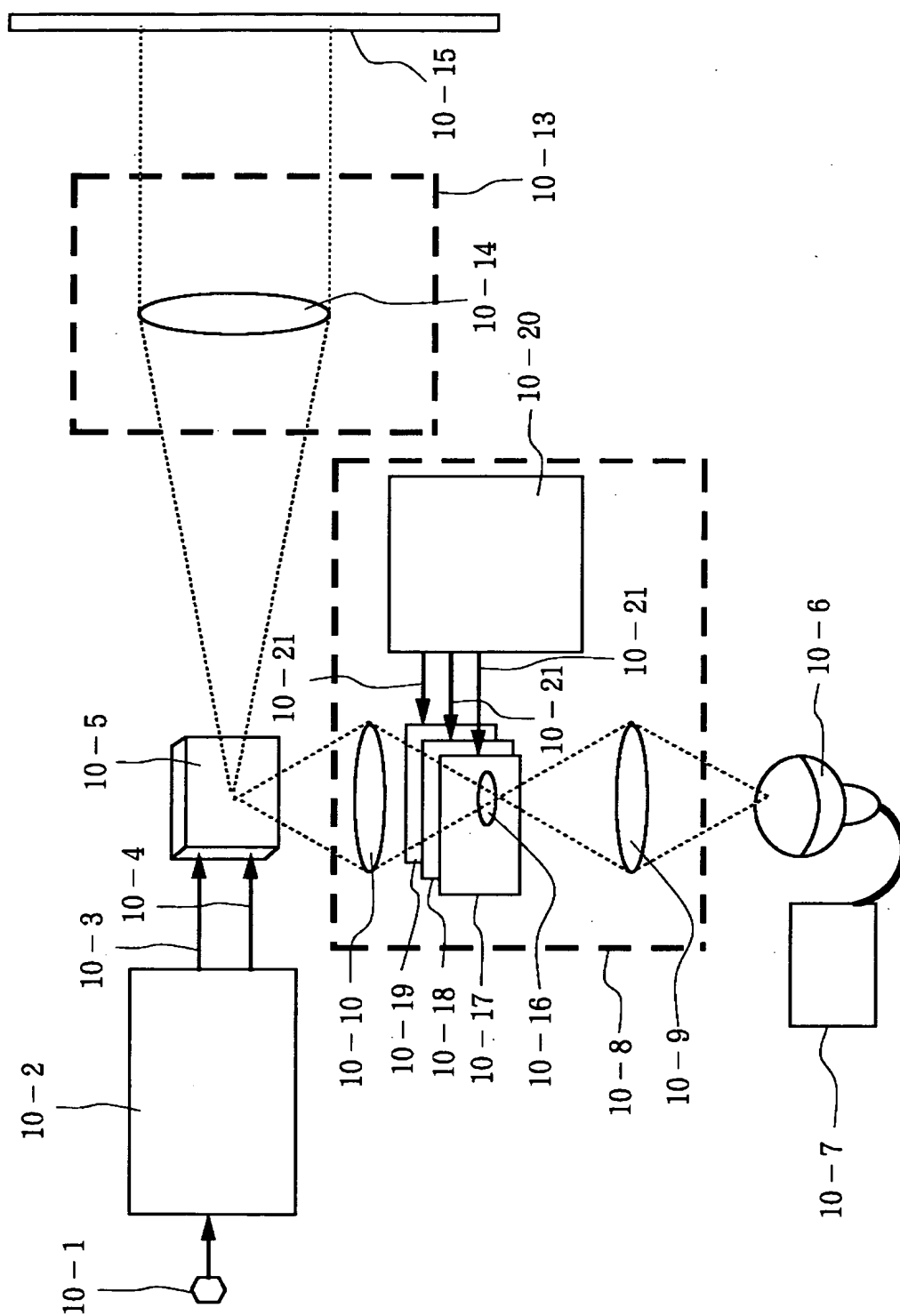
【図 8】



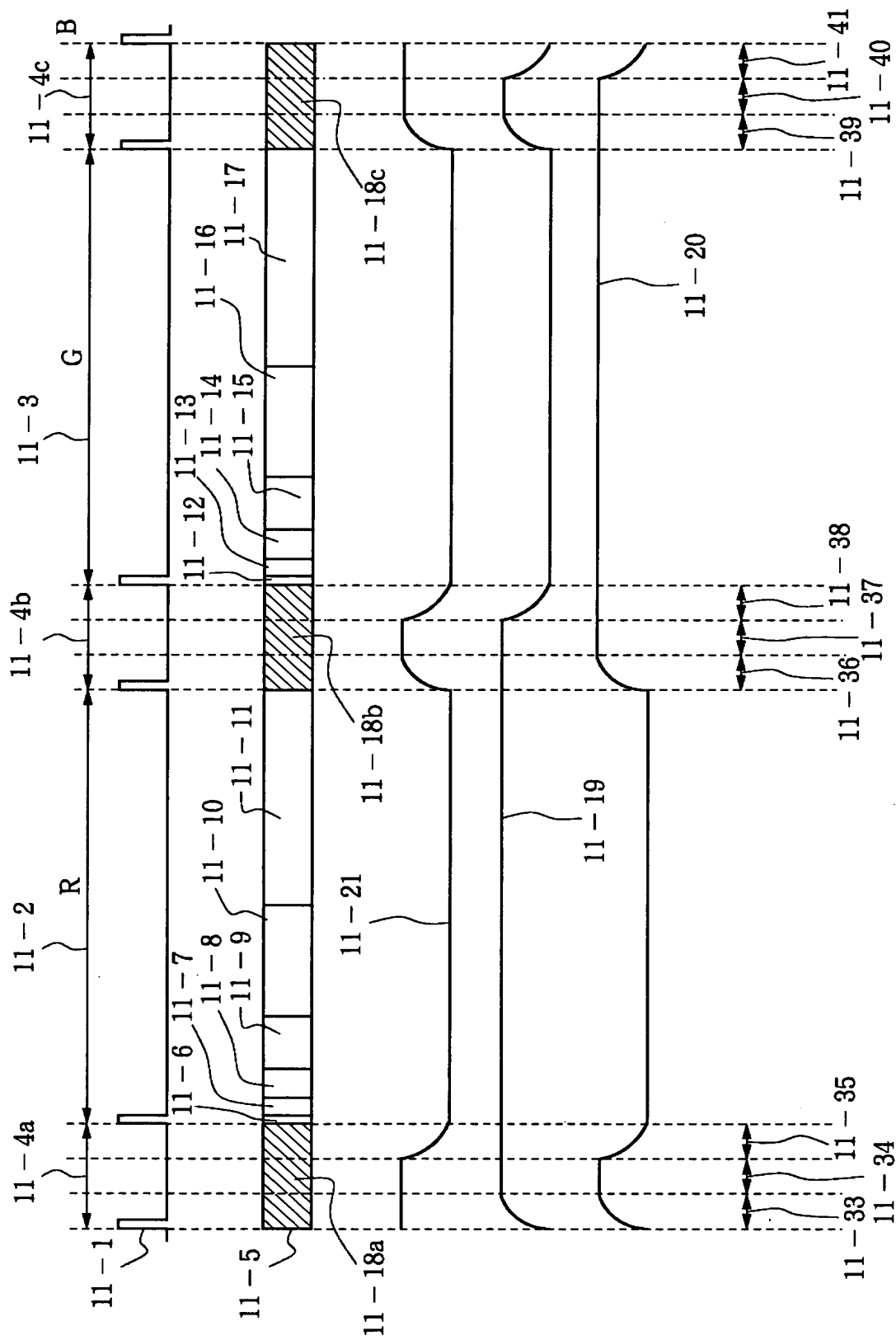
【図 9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特別な電気回路や空間変調素子を用いたり、光学系を高性能化、大規模化することなく、安価に、高画質化を図る。

【解決手段】 複数の異なる色の光を作成して、時間的に切り替えて空間変調手段を照明し、この空間変調手段が変調して出射した光を画像表示面に投射する際、前記複数の色の照明期間の間毎に白色の照明を行う期間を設ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社